

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 1 6 F 13/14				
B 6 0 G 7/02		8710-3 D	F 1 6 F 13/00	V

審査請求 未請求 請求項の数 2

O L

(全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-100846

(22) 出願日 平成6年(1994)5月16日

(71) 出願人 000005278

株式会社ブリヂストン

東京都中央区京橋1丁目10番1号

(72) 発明者 熊川 正一

神奈川県横浜市戸塚区平戸町5434-4 ク

レストコート東戸塚2-504

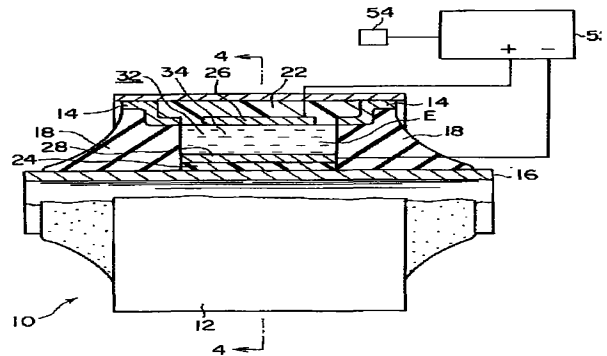
(74) 代理人 弁理士 中島 淳 (外2名)

## (54) 【発明の名称】 防振装置

## (57) 【要約】

【目的】 ハーシュネスに対する性能を向上させ車両の乗り心地を向上する。

【構成】 外筒金具 1 2 内に内筒金具 1 6 が配置され、内筒金具 1 6 が車体に連結される。外筒金具 1 2 内の中間筒 1 4 と内筒金具 1 6 との間に弾性体 1 8 が掛け渡される。外筒金具 1 2 の内周側に電極板 2 6 を張り付けた絶縁体 2 2 が固定され、内筒金具 1 6 の外周側に電極板 2 8 を張り付けた絶縁体 2 4 が接着される。外筒金具 1 2 と内筒金具 1 6 との間に形成される液室 3 2 に電気粘性流体 E が封入される。電極板 2 6 がコントローラ 5 2 のプラス極に接続され、電極板 2 8 がコントローラ 5 2 のマイナス極に接続される。コントローラ 5 2 はセンサ 5 4 からの検出信号を受け得る。電圧が制御されつつコントローラ 5 2 から電圧が加えられると、電極板 2 6 及び電極板 2 8 間で電界が生じる。



- |     |               |
|-----|---------------|
| 1 4 | 弾性体           |
| 2 6 | 電極板 (第 1 の電極) |
| 2 8 | 電極板 (第 2 の電極) |
| 3 2 | 液室            |

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 振動発生部及び振動受部の一方に連結される第 1 の取付部材と、  
振動発生部及び振動受部の他方に連結される第 2 の取付部材と、  
前記第 1 の取付部材と前記第 2 の取付部材との間に介在されて取付けられる弾性体と、  
前記第 1 の取付部材と前記第 2 の取付部材との間に介在されて形成され且つ電界の強さに応じて粘性が変化する電気粘性流体が封入された液室と、  
前記液室に面するように前記第 1 の取付部材に設置される第 1 の電極と、  
前記液室に面するように前記第 2 の取付部材に設置される第 2 の電極と、  
前記一对の電極の内の少なくともいずれかに接続され且つ伝達される振動の種類に合わせて前記一对の電極へ印加する電圧を制御する制御部材と、  
を有することを特徴とする防振装置。

【請求項 2】 振動発生部及び振動受部の一方に連結される第 1 の取付部材と、  
振動発生部及び振動受部の他方に連結される第 2 の取付部材と、  
前記第 1 の取付部材と前記第 2 の取付部材との間に介在されて取付けられる弾性体と、  
前記第 1 の取付部材と前記第 2 の取付部材との間に介在されて形成され且つ電界の強さに応じて粘性が変化する電気粘性流体が封入された液室と、  
前記液室に面するように前記第 1 の取付部材に設置される第 1 の電極と、  
前記液室に面するように前記第 2 の取付部材に設置される第 2 の電極と、  
振動発生部側から伝達される振動を検出するセンサと、  
前記一对の電極に接続され且つ前記センサからの信号に基づいて前記一对の電極へ印加する電圧を制御する制御部材と、  
を有することを特徴とする防振装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、ばね定数等の特性が変化し得る防振装置に関し、例えばトレーリングアーム用のブッシュや、ラジアスロッド、テンションロッドなどの車両に配置されているサスペンション用のブッシュに適用可能であり、さらには高粘性タイプのメンバマウントの代用として適用可能なものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、車両のタイヤを支持する例えばトレーリングアームと車体との間には、このトレーリングアームを弾性的に支持する為のサスペンションピボットブッシュが配置されている。

【0003】このサスペンションピボットブッシュが取

り付けられたトレーリングアーム周辺を図 7 に示し、この図に基づき従来のサスペンション装置を説明する。

【0004】図 7 に示すように、両端部にそれぞれタイヤ 112 を有したアクスルビーム 114 に一对のトレーリングアーム 116 の先端側がそれぞれ固着される。そして、これら一对のトレーリングアーム 116 に、それぞれ車体（図示せず）の前後方向 X に対してその軸方向がほぼ直角となるように、ブッシュ 118 が固定されている。

【0005】一方、突起の乗り越し等に生じる衝撃的な振動を意味するハーシュネスに対しての減衰性である、ハーシュネス性能を向上させる必要性から、これらブッシュ 118 の車体前後方向に沿ったばね性に、種々の特性が要求されるようになった。

【0006】すなわち、突起通過の瞬間は、車体前後方向の動的伝達率が低いことが望まれ、減衰は不要となるが動ばねは低いことが必要となり、突起通過後においては、動ばねを硬くするかあるいは減衰が必要となる。しかし、従来のブッシュでは、このように走行条件に応じて特性を変えることはできず、いずれかの特性を満足するように特性を設定するか、或いはこれらの中間的な特性に設定するしかなかった。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記事実を考慮し、ハーシュネスに対する性能を向上させて車両の乗り心地を向上する防振装置を提供することが目的である。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 による防振装置は、振動発生部及び振動受部の一方に連結される第 1 の取付部材と、振動発生部及び振動受部の他方に連結される第 2 の取付部材と、前記第 1 の取付部材と前記第 2 の取付部材との間に介在されて取付けられる弾性体と、前記第 1 の取付部材と前記第 2 の取付部材との間に介在されて形成され且つ電界の強さに応じて粘性が変化する電気粘性流体が封入された液室と、前記液室に面するように前記第 1 の取付部材に設置される第 1 の電極と、前記液室に面するように前記第 2 の取付部材に設置される第 2 の電極と、前記一对の電極の内の少なくともいずれかに接続され且つ伝達される振動の種類に合わせて前記一对の電極へ印加する電圧を制御する制御部材と、を有することを特徴とする。

【0009】請求項 2 による防振装置は、振動発生部及び振動受部の一方に連結される第 1 の取付部材と、振動発生部及び振動受部の他方に連結される第 2 の取付部材と、前記第 1 の取付部材と前記第 2 の取付部材との間に介在されて取付けられる弾性体と、前記第 1 の取付部材と前記第 2 の取付部材との間に介在されて形成され且つ電界の強さに応じて粘性が変化する電気粘性流体が封入された液室と、前記液室に面するように前記第 1 の取

付部材に設置される第 1 の電極と、前記液室に面するように前記第 2 の取付部材に設置される第 2 の電極と、振動発生部側から伝達される振動を検出するセンサと、前記一対の電極に接続され且つ前記センサからの信号に基づいて前記一対の電極へ印加する電圧を制御する制御部材と、を有することを特徴とする。

【0010】

【作用】請求項 1 に係る防振装置の作用を以下に説明する。

【0011】いずれかの取付部材に連結された振動発生部側から振動が伝達されると、弾性体に変形し、これに伴って液室が拡張して液室内の電気粘性流体に流動が生じ、弾性体の変形及び電気粘性流体の流動により振動が減衰されて、振動受部側に振動が伝達され難くなる。

【0012】また、突発的で大きな振幅の振動が伝達された場合には、予め電極へ電圧を印加しない状態としており、上記のように弾性体の変形及び電気粘性流体の流動でこの振動に対応する。

【0013】そして、振動が伝達された直後に、制御部材が電圧を制御しつつ一対の電極に電圧を印加して、液室内に封入された電気粘性流体に電界を加える。この結果、電気粘性流体の粘性が加えられる電界の大きさに応じて変化するため、これに伴って一対の電極間で電気粘性流体が固化して、電気粘性流体の液室内での流動を妨げる。従って、この状態では、動ばね係数が大きくなり共に高減衰となって、振動が伝達された後に残った振動を早期に減衰する。

【0014】例えば、請求項 1 による防振装置を車両に搭載した場合、この車両が路面上の突起や段差等を通じた瞬間には、上記のように予め電極へ電圧を印加しない状態としており、弾性体の変形及び電気粘性流体の流動でこの強制的に加えられた振動に対応する。

【0015】そして、突起等の通過直後に、一対の電極へ電圧を印加して、液室内に封入された電気粘性流体に電界を加える。この結果、これに伴って一対の電極間で電気粘性流体が固化して、電気粘性流体の液室内での流動を妨げる。従って、この状態では、防振装置の動ばね係数が大きくなり共に高減衰となって、振動が伝達された後に残った自由振動を早期に減衰することが可能となる。

【0016】以上より、ハーシュネスに対応し、車両の乗り心地を向上することができる。請求項 2 に係る防振装置の作用を以下に説明する。

【0017】請求項 1 と同様の作用を有するが、センサが振動発生部側から伝達される振動を検出して、制御部材がこのセンサからの信号に基づいて、電圧を制御しつつ一対の電極へ印加する。

【0018】従って、振動発生部側から伝達される振動に基づいて、電圧を制御しつつ一対の電極へ電圧を印加することができるので、よりの確にハーシュネスに対応

することが可能となる。

【0019】

【実施例】本発明に係る防振装置をサスペンション装置用のブッシュに適用した第 1 実施例を図 1 から図 5 に示し、これらの図に基づき本実施例を説明する。

【0020】図 1 及び図 2 に示すように、路面側からの振動が伝達されるタイヤ 42 をショックアブソーバ 46 とで支持しているトレーリングアーム 44 の基端側には、円管状のブラケット 45 が溶接により接合されて固着されている。そして、これらタイヤ 42 及びトレーリングアーム 44 等が路面上の凹凸により振動が発生する振動発生部を構成することとなる。

【0021】また、このトレーリングアーム 44 に固着されたブラケット 45 に、円筒状に形成された第 1 の取付部材である外筒金具 12 の外周側が、緊密に嵌合されて固着されている。このブッシュ 10 の外枠を構成する外筒金具 12 の内側であって外筒金具 12 と同軸状の位置には、パイプ状に形成される第 2 の取付部材である内筒金具 16 が配置されている。そして、この内筒金具 16 が、振動受け部である車体 40 の一部にボルト等（図示せず）により連結される構造となっている。

【0022】一方、図 3 に示すように、外筒金具 12 の内側には一対の中間筒 14 が圧入されており、これら中間筒 14 と内筒金具 16 との間には、中間筒 14 及び内筒金具 16 にそれぞれ加硫接合されると共にゴム材等で形成された一対の弾性体 18 が掛け渡されて、配置されている。

【0023】この一対の中間筒 14 の間であって外筒金具 12 の内周側上下の位置には、図 3 及び図 4 に示すように、それぞれ内筒金具 16 に対向した位置に第 1 の電極である電極板 26 を張り付けた一対の絶縁体 22 が、固定されている。また、一対の弾性体 18 の間であって内筒金具 16 の外周側には、それぞれ電極板 26 に所定の隙間を有して対向した位置に第 2 の電極である電極板 28 を張り付けた一対の絶縁体 24 が、接着されている。また、一対の弾性体 18 の側面間に挟まれると共に、外筒金具 12 と内筒金具 16 との間に介在されて形成される空間部 34 が液室 32 とされ、この液室 32 の内部に電気粘性流体 E が封入されている。

【0024】この一方、図 3 に示すように、一端が電極板 26 に接続される導線 52 の他端が、防振装置の装置本体を構成するブッシュ 10 の外部に位置するコントローラ 52 のプラス極に接続されている。また、一端が電極板 28 に接続される導線 52 の他端がコントローラ 52 のマイナス極に接続されている。従って、このコントローラ 52 が制御部材となつて、電圧が制御されつつコントローラ 52 から電圧が加えられると、一対の電極板 26 及び電極板 28 間で電界が生じることとなる。

【0025】そして、コントローラ 52 は車両電源によつて駆動され、例えば、トレーリングアーム 44 に取付

けられて加速度あるいは振幅を検出し得るセンサ 5 4 からの検出信号を受け得るようになっていいる。この為、センサ 5 4 が、タイヤ 4 2 の振幅あるいはタイヤ 4 2 に加えられる加速度をトレーリングアーム 4 4 を通して検出して、コントローラ 5 2 が通常の振動か或いはハーシュネスによる振動かを判断できるようになっている。

【0026】なお、本実施例では、電気粘性流体 E として以下のようなものが使用されている。

【0027】すなわち、この電気粘性流体 E は、5～60 重量%の炭素／水素原子比 (C/H 比) が 1. 2～5 である炭素質微粉末と、95～40 重量%のシリコンオイルとからなる流体が適用できる。そして、この電気粘性流体 E は、電極に通電されていない時に普通の液圧流体の粘性を有すると共に、通電時に電界の強さに応じて粘性が変化して固くなる特性を有する。

【0028】従って、電極板 2 6 及び電極板 2 8 に通電することにより、図 4 上、ブッシュ 1 0 の左右方向中央部 C で電気粘性流体 E の粘性を増大させ、或いは場合によってはこの部分を固化させることにより、電気粘性流体 E の液室 3 2 内での流動を遮断することができる。

【0029】次に本実施例の作用を説明する。車両が走行すると、路面の凹凸によるタイヤ 4 2 の振動がトレーリングアーム 4 4 及び外筒金具 1 2 を介して弾性体 1 8 に伝達される。弾性体 1 8 は吸振主体として作用し、弾性体 1 8 の内部摩擦に基づく制振機能によって振動を吸収することができる。さらに、弾性体 1 8 の変形に伴って、液室 3 2 が拡張して液室 3 2 内の電気粘性流体 E に流動が生じ、電気粘性流体 E の流動による液体流動の粘性抵抗に基づく減衰作用で振動が減衰されて、車体 4 0 側に振動が伝達され難くなる。

【0030】すなわち、例えば高速走行等では、弾性体 1 8 の変形及び液室 3 2 内の電気粘性流体 E の流動により、防振効果を奏することになる。

【0031】一方、図 1 に示すように、この車両が路面上の突起 8 0 を通過する瞬間等のように突発的で大きな振幅の振動が伝達された場合には、予め一对の電極 2 6、2 8 へ電圧を印加しない状態としてあるので、弾性体 1 8 の変形及び電気粘性流体 E の流動で、この強制的に加えられた振動に対応することができる。従って、図 5 に示すように、実線で示す従来のブッシュに対して、点線で示す本実施例のブッシュ 1 0 の振幅が長さ L だけ小さくなる。

【0032】そして、センサ 5 4 がトレーリングアーム 4 4 の振動を検出して、突起 8 0 の通過直後である 0. 2～0. 3 秒 (t として図 5 に示す) 後に、コントローラ 5 2 が、このセンサ 5 4 からの信号に基づいて電圧を制御しつつ一对の電極 2 6、2 8 へ電圧を印加して、電気粘性流体 E に電界を加える。この結果、これに伴って一对の電極 2 6、2 8 間で電気粘性流体 E が固化して、電気粘性流体 E の液室 3 2 内での流動を妨げる。

【0033】従って、この状態では、ブッシュ 1 0 の動ばね係数が大きくなると共に高減衰となって、振動が伝達された後に残った自由振動を図 5 に示すように、早期に減衰することが可能となる。

【0034】さらに、本実施例では、トレーリングアーム 4 4 の振動の振幅の大きさに基づいて電圧値の大きさを制御しつつ、一对の電極 2 6、2 8 へ電圧を印加することができるので、よりの確にハーシュネスに対応することが可能となる。

【0035】以上より、ハーシュネスに対応し、車両の乗り心地を向上することができる。また、これに伴って、電界作用を生じさせるだけの少ない消費電力で、衝撃的な振動の低減が可能となった。

【0036】次に、本発明に係る防振装置をサスペンション装置用のブッシュに適用した第 2 実施例を図 6 に示し、この図に基づき本実施例を説明する。尚、第 1 実施例と同一の部材には同一の符号を付し、重複した説明を省略する。

【0037】第 1 実施例と同様にブッシュ 1 0 を構成する外筒金具 1 2、内筒金具 1 6 及び弾性体 1 8 等を有しているものの、電極板 2 6 を張り付けた一对の絶縁体 2 2 の替わりに、円環状に形成された電極リング 6 6 を内周側に張り付けた同じく円環状の絶縁体 6 2 が、外筒金具 1 2 の内周側に嵌合されて配置されている。

【0038】また、電極板 2 8 を張り付けた一对の絶縁体 2 4 の替わりに、円環状に形成された電極リング 6 8 を外周側に張り付けた同じく円環状の絶縁体 6 4 が、内筒金具 1 6 の外周側に嵌合されて配置されている。

【0039】従って、本実施例は、第 1 実施例と同様の作用、効果を奏するだけでなく、それぞれ一对の絶縁体 2 2、2 4 に張り付けられた電極板 2 6、2 8 の替わりに、円環状に形成された電極リング 6 6、6 8 が採用されているので、液室 3 2 内全体に電界が加わるようになる。この為、電気粘性流体 E 全体を固化することができ、より一層の効果を奏することになる。

【0040】また、それぞれ一对の絶縁体 2 2、2 4 に張り付けられた電極板 2 6、2 8 の替わりに、それぞれ一つ一つの電極リング 6 6、6 8 が採用されているので、部品点数が削減されて、部品コストが低減されるという効果を有する。

【0041】尚、上記各実施例において、振動受け部となる車体 4 0 にブッシュ 1 0 の内筒金具 1 6 を連結し、振動発生部となるトレーリングアーム 4 4 に外筒金具 1 2 を連結するようにしたが、この逆に外筒金具 1 2 を車体 4 0 し、内筒金具 1 6 をトレーリングアーム 4 4 に連結する構造としてもよい。

【0042】さらに、本実施例のブッシュ 1 0 をトレーリングアームの替わりに他のタイプのアーム等に取り付けるようにしてもよい。例えばセミトレーリングアームタイプに取り付けても、上記と同様な作用、効果を奏するこ

とができることは言うまでもない。

【0043】一方、外筒金具12及び内筒金具16と、電極板26、28、電極リング66、68との間を絶縁体が絶縁しているが、この絶縁体の材質として、合成樹脂或いはセラミック等が考えられる。

【0044】そして、上記実施例において、一对の電極をそれぞれコントローラに接続したが、一方の電極をアースすることにより、もう一方の電極のみをコントローラ52に接続するようにしてもよい。さらに、センサ54も、トレーリングアーム44に取付ける替わりに、タイヤ42を支持する車軸や、ブッシュ10自体に取付けるようにしてもよい。

【0045】尚、上記実施例において、路面上の突起を通過する際の作用を一例として説明したが、車両が路面上の段差、あるいは荒れた路面を通過する際にも、実施例と同様に作用することになる。

【0046】また、外筒金具、内筒金具及び弾性体等の形状なども実施例のものに限定されるものではない。

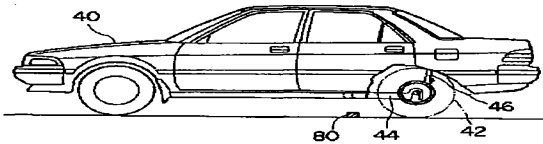
【0047】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の防振装置は、ハーシュネスに対する性能を向上させて車両の乗り心地が向上するという優れた効果を有する。

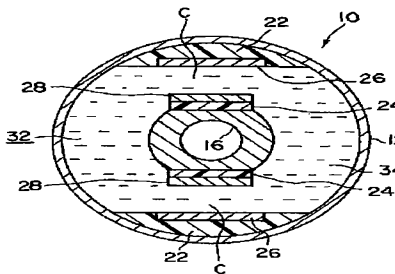
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係るブッシュが採用された車両の側面部分断面図である。

【図1】



【図4】



【図2】本発明の第1実施例に係るブッシュの概略構成図である。

【図3】本発明の第1実施例に係るブッシュの側面部分断面図である。

【図4】図3の4-4矢視線断面図である。

【図5】本発明の第1実施例に係るブッシュによる振動の減衰特性を示す図であって、タイヤのホイールセンタあるいはブッシュにおける車両の前後方向の振動を示す図である。

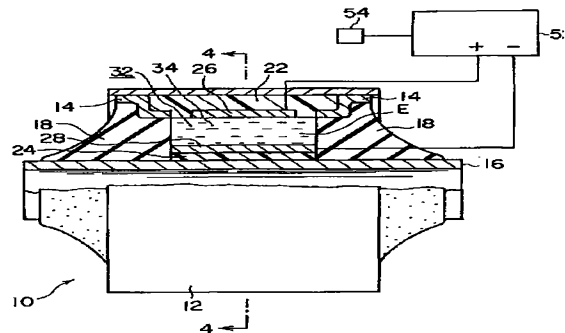
【図6】本発明の第2実施例に係るブッシュの断面図であって、図3の4-4矢視線に対応する断面図である。

【図7】従来技術に係るサスペンション装置を示す斜視図である。

【符号の説明】

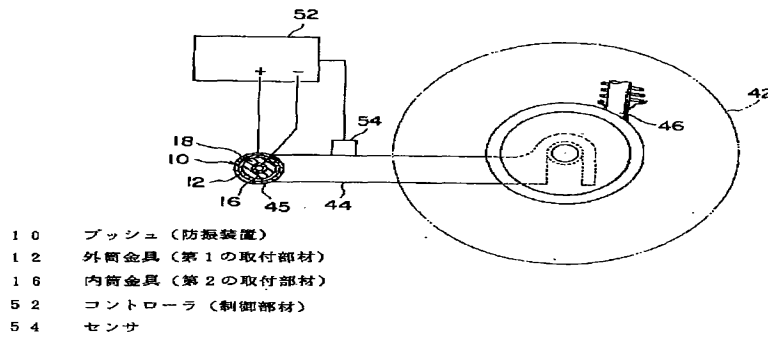
- 10 ブッシュ（防振装置）
- 12 外筒金具（第1の取付部材）
- 14 弾性体
- 16 内筒金具（第2の取付部材）
- 26 電極板（第1の電極）
- 28 電極板（第2の電極）
- 32 液室
- 52 コントローラ（制御部材）
- 54 センサ
- 66 電極リング（第1の電極）
- 68 電極リング（第2の電極）

【図3】

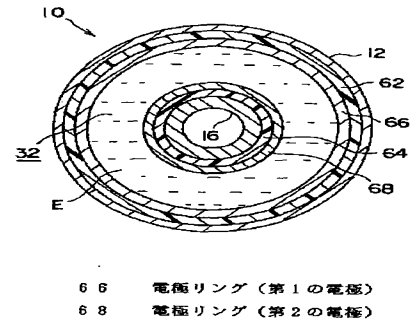


- 14 弾性体
- 26 電極板（第1の電極）
- 28 電極板（第2の電極）
- 32 液室

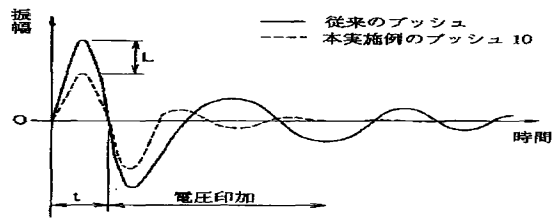
【図 2】



【図 6】



【図 5】



【図 7】

